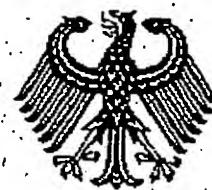


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/EP2004/013597

12.01.2005



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 57 013.6

**Anmeldetag:** 05. Dezember 2003

**Anmelder/Inhaber:** ZF Lenksysteme GmbH,  
73527 Schwäbisch Gmünd/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Andrücken einer Zahnstange

**IPC:** F 16 H, B 62 D

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 22. Dezember 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Kahle', is written over a large, stylized, sweeping line that extends from the bottom right towards the center of the page.

03ad

ZF Lenksysteme GmbH  
Schwäbisch Gmünd

ZFL 6334P/DE  
01.12.2003 LR/UL

### Vorrichtung zum Andrücken einer Zahnstange

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Andrücken einer Zahnstange an ein Ritzel mit einem Druckstück und einem Anschlagelement gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist aus der DE 198 11 917 A1 bekannt.

Zahnstangenlenkungen für Kraftfahrzeuge weisen üblicherweise ein Lenkgehäuse auf, in dem eine Zahnstange längsverschiebbar gelagert ist. Ein in dem Lenkgehäuse drehbar gelagertes Ritzel greift in die Verzahnung der Zahnstange ein und bewirkt bei Drehung der mit dem Ritzel drehfest verbundenen Lenksäule die seitliche Verlagerung der Zahnstange, die wiederum über Spurstangen und Achsschenkel zu einer Verschwenkung der gelenkten Räder des Kraftfahrzeugs führt. Der Eingriff des Ritzels in die Zahnstange wird spielfrei gehalten, in dem ein gegenüber dem Ritzel an der Zahnstange anliegendes Druckstück unter Federvorspan-

nung die Zahnstange gegen das Ritzel drückt. Aus dem allgemeinen Stand der Technik ist es dabei bekannt, dass das Druckstückspiel über eine Stellschraube eingestellt wird, welche dabei auch die Federvorspannung beeinflusst.

Das Druckstück muss dabei derart ausgestaltet sein bzw. derart gegen die Zahnstange drücken, dass eine Kupplung der Zahnstange und des Ritzels ohne Spiel der miteinander in Eingriff stehenden Zähne aufrecht erhalten werden kann. Dabei müssen Fehler hinsichtlich der Exzentrizität des Ritzels, seines axialen Spiels und des Verschleißes der Zähne berücksichtigt werden. Weiterhin muss der Mechanismus in der Lage sein, Stöße, die von den gelenkten Räder stammen, wenn diese beispielsweise auf ein Hindernis stoßen, ohne Beschädigungen zu ertragen.

Aus der gattungsgemäßen Schrift, der DE 198 11 917 A1, ist ein Kupplungsmechanismus für eine Zahnstange gegen ein Ritzel bekannt, der eine Feder zum Andrücken des Ritzels und der Zahnstange gegeneinander aufweist, wobei die Feder dafür eingerichtet ist, ihre Wirkung entsprechend zumindest zwei aufeinanderfolgenden Stufen des Andrucks auszuüben. Die Feder ist dabei als Elastomer ausgebildet, welches wenigstens zwei Anlageflächen zwischen Stellschraube und Druckstück hat. Dadurch, dass der Andruck wenigstens zweistufig erfolgt, wird erreicht, dass Schwingungen und Stöße, die dazu neigen, die Zahnstange vom Ritzel zu entkoppeln und Geräusche zu verursachen, verstärkt gedämpft werden, da die zweite Stufe des Andrucks an die Stelle der ersten Stufe tritt, sobald die Schwingungen oder Stöße

die Möglichkeiten der Einwirkung der ersten Stufe überschreiten. Man erhält auf diese Weise eine verstärkte Andruckkraft, wodurch die Zahnstange und das Ritzel in verbesserter Form gekuppelt und die entstehenden Geräusche verminder werden.

Von Nachteil bei der gattungsgemäßen Schrift ist jedoch die große Toleranz der Federkraft bei kleinem Druckstückspiel. Durch die große Toleranz verändert sich die Reibung im Lenksystem, wodurch das Geradeauslaufverhalten des Kraftfahrzeuges negativ beeinflusst wird. Von Nachteil bei der gattungsgemäßen Schrift ist außerdem, dass die Federkraft relativ anfällig gegenüber Temperaturschwankungen ist. Zusätzlich dazu ändert sich die Federkraft des Elastomer über dessen Lebensdauer.

Einerseits ist es bei der Vorrichtung zum Andrücken einer Zahnstange an ein Ritzel wesentlich, dass die Reibung im Lenksystem bei dem Geradeauslauf gering ist, andererseits soll beim Umlenken mit großen Lenkgeschwindigkeiten ein spielfreier Verzahnungseingriff zuverlässig gewährleistet sein. Darüber hinaus muss die Vorrichtung möglichst unanfällig gegen Temperaturschwankungen und Verschleiß sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Andrücken einer Zahnstange an ein Ritzel mit einem Druckstück und einem Anschlagelement zu schaffen, die die Nachteile des Standes der Technik löst, insbesondere sehr gute Dämpfungseigenschaften bei geringer Abnutzung aufweist, ein Auftreten von Geräuschen zuverlässig verhindert

und preisgünstig herstellbar und montierbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Dadurch, dass die zweite Stufe des Andrucks durch die Kontaktierung von jeweils aufeinander ausgerichteten Anlageflächen des Druckstücks und des Anschlagelements erfolgt, wird ein vorteilhafter, wenigstens zweistufig wirkender Andruck des Druckstücks auf die Zahnstange erzielt. In einer Grundstellung, d.h. in einer Stellung, bei der keine dynamischen Kräfte bzw. Kräfte durch den Eingriff des Ritzels in die Zahnstange wirken, die geeignet sind, die Zahnstange in Richtung auf das Druckstück zu verschieben, wirkt nur die erste Stufe des Andrucks, d.h. das zwischen dem Druckstück und dem Anschlagelement angeordnete Federelement. In dieser Position befinden sich die Anlageflächen des Druckstücks und des Anschlagelementes auf Abstand zueinander.

Durch die Federvorspannung des Federelements ergibt sich ein Druckstückspiel, bei dem nur das Federelement, d.h. die erste Stufe des Andrucks wirkt. Das Federelement kann in üblicher Weise in engen Toleranzen gefertigt werden und übt damit eine definierte Federkraft auf die Zahnstange aus. Dadurch ist ein gutes Geradeausfahren des Kraftfahrzeuges bei sehr kleinem axialen Druckstückspiel möglich. Sobald beim Lenken große Zahntrennkräfte oder andere Kräfte auftreten, die die Zahnstange in Richtung auf das Druckstück bewegen, wird die Federkraft des Federelements überwunden, wodurch die Anlagefläche des Druckstücks mit der

Anlagefläche des Anschlagelements kontaktiert. Dadurch, dass erfindungsgemäß wenigstens eine Anlagefläche federnd ausgebildet ist, setzt die zweite Stufe des Andruck ein sobald die Anlageflächen miteinander kontaktieren. Die zweite Stufe des Andrucks bzw. die federnd ausgebildete Anlagefläche weist vorzugsweise eine große Federkraft auf, wodurch ein spielfreier Verzahnungseingriff beim Umlenken mit großen Lenkgeschwindigkeiten gesichert wird. Dieser spielfreie Verzahnungseingriff reduziert die Geräuschentwicklung beim Umlenken.

Die federnde Ausgestaltung wenigstens einer der Anlageflächen beginnt erst zu wirken, wenn die Anlageflächen miteinander kontaktieren. Vorher kann die federnde Anlagefläche entspannt sein bzw. die federnde Anlagefläche wird erst durch die Kontaktierung gespannt.

Wie sich in Versuchen herausgestellt hat, weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine hohe Lebensdauer bei unveränderter Wirkung auf. Darüber hinaus ist die erfindungsgemäße Vorrichtung, im Unterschied zu der aus der DE 198 11 917 A1 bekannten Vorrichtung, relativ unanfällig gegen Temperaturschwankungen.

Von Vorteil ist es, wenn das Druckstück aus Metall, vorzugsweise Aluminium und das Anschlagelement aus Metall, vorzugsweise Stahl, ausgebildet sind. Von Vorteil ist es außerdem, wenn das Federelement als metallische Spiralfeder ausgebildet ist.

Eine metallische Ausbildung insbesondere des Druckstücks und des Anschlagelementes ermöglicht eine be-

sonders exakte Herstellung mit geringen Toleranzen. Dadurch lässt sich das Druckstückspiel, bei dem nur das zwischen dem Druckstück und dem Anschlagelement angeordnete Federelement wirkt, besonders gering halten, wodurch die auftretenden Geräusche minimiert werden.

Durch die metallische Ausbildung des Druckstücks, des Anschlagelements und des Federelements weist die Vorrichtung zwei metallische Federn, nämlich das eingespannte Federelement sowie die wenigstens eine gefederte Anlagefläche auf, die eine hohe Lebensdauer aufweisen und im wesentlichen unabhängig gegenüber Temperaturschwankungen sind. Dadurch kann die Reibung im Lenksystem exakt eingestellt werden. In Versuchen hat sich herausgestellt, dass sich die erfindungsgemäße Lösung besonders einfach und kostengünstig herstellen sowie montieren lässt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lösung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen. Nachfolgend ist anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung prinzipiell dargestellt.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Grundzustand.

Zahnstangenlenkgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit Druckstücken zum Kuppeln einer Zahnstange gegen ein Ritzel sind bereits hinlänglich bekannt, wozu nur beispielsweise auf die DE 29 28 732 C2 und die

DE 198 11 917 A1 verwiesen wird. Nachfolgend wird deshalb lediglich auf die für die Erfindung relevanten Merkmale näher eingegangen. Aus dem allgemeinen Stand der Technik und aus den vorgenannten Patentpublikationen ist auch das Grundprinzip eines derartigen Kuppelungsmechanismus für eine Zahnstange und deren Antriebsritzel hinlänglich bekannt.

Wie aus der Figur ersichtlich ist, weist die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Andrücken einer Zahnstange 1 an ein Ritzel (nicht dargestellt) ein Druckstück 2 und ein Anschlagelement 3 auf. Zwischen dem Druckstück 2 und dem Anschlagelement 3 ist ein als Druckfeder ausgebildetes Federelement 4 angeordnet. Das Federelement 4 übt dabei die erste von wenigstens zwei aufeinanderfolgenden Stufen des Andrucks aus, welche das Druckstück 2 gegen die Zahnstange 1 drücken.

Das Druckstück 2 weist im wesentlichen eine ringförmige Mantelfläche 5, ein der Zahnstange 1 zugewandtes Bodenteil 6 sowie einen über die Mantelfläche 5 in Richtung auf das Anschlagelement 3 überstehenden Zapfen 7 auf.

Das Druckstück 2 wird bevorzugt aus Aluminium gebildet und durch Druckgießen hergestellt.

Wie aus der Figur ersichtlich, wird das Druckstück 2 in einem Aufnahmeraum 8 eines Lenkungsgehäuses 9 angeordnet. Das Bodenteil 6 des Druckstückes 2 ist dabei in Richtung auf die Zahnstange 1 ausgerichtet. Das Bodenteil 6 weist dabei eine an den angrenzenden Umfang der Zahnstange 1 angepassten Verlauf auf. Der Aufnah-

meraum 8 in dem Lenkungsgehäuse 9 ist üblicherweise als zylindrische Bohrung ausgebildet, wobei die Mantelfläche 5 des Druckstückes 2 im wesentlichen an den Innendurchmesser der Aufnahmebohrung 8 angepasst ist.

Das der Zahnstange 1 zugewandte Bodenteil 6 kann in einer Ausführungsform mit einer Kunststoffeinlage versehen sein, die als Anlagefläche für die Zahnstange 1 dient. Alternativ dazu kann das Bodenteil 6 bzw. das gesamte Druckstück 2 auch aus Kunststoff ausgebildet sein.

Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das Druckstück 2 aus Metall, vorzugsweise aus Aluminium, ausgebildet ist, wobei zwischen der Innenwandung des Aufnahmerraums 8 und der Mantelfläche 5 des Druckstücks 2 eine Gleitfolie 10 angeordnet ist. Die Gleitfolie 10 weist dabei einen Gleitboden 11 als Lagerstelle für die Zahnstange 1 auf. Eine Kunststoffeinlage im Bodenteil 6 oder eine ähnliche reibungsreduzierende Einlage ist somit nicht notwendig. Vorzugsweise kann die Gleitfolie 10 mittels Presspassung in dem Aufnahmerraum 8 angeordnet sein. Die Gleitfolie 10 bzw. der Gleitboden 11 ermöglicht es einerseits, dass das Druckstück 2 die erforderliche Anpresskraft übertragen kann, andererseits wird durch den Gleitboden 11 eine Lagerfläche ausgebildet, die bei Verschiebung der Zahnstange 2 keine nennenswerten Reibkräfte und keinen Verschleiß hervorruft. Hinsichtlich einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Gleitfolie 10 bzw. der Mantelfläche 5 des Druckstücks 2 wird auf die DE 103 09 303.6 verwiesen.

Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das Druckstück 2 mittels Presspassung in der Gleitfolie 10 angeordnet bzw. mit dieser verbunden ist. In einfacher Weise kann dies durch einen Außendurchmesser der Mantelfläche 5 des Druckstücks 2 realisiert werden, der größer ist als der Innendurchmesser der Gleitfolie 10. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Mantelfläche 5 jedoch einen Ring 12 auf. Die Presspassung besteht dabei zwischen dem Außendurchmesser des Ringes 12 der Mantelfläche 5 und dem Innendurchmesser der Gleitfolie 10.

Die Presspassung zwischen der Gleitfolie 10 und der Innenwandung des Aufnahmerraums 8 erfolgt analog zu der Presspassung zwischen dem Druckstück 2 und der Gleitfolie 10. Die Gleitfolie 10 weist hiervor umlaufende Gleitfolienringe 13 auf, die einen Außendurchmesser aufweisen, der größer ist als der Durchmesser des Aufnahmerraumes 8. Die Gleitfolie 10 kann beispielsweise eine Wandstärke von vorzugsweise 1 mm aufweisen, wobei die Gleitfolie 10 im Bereich der Gleitfolienringe 13 dicker ausgebildet ist, so dass die Wandstärke beispielsweise 1,1 bis 1,5 mm, vorzugsweise 1,2 mm, aufweist.

Wie aus der Figur ersichtlich ist, wird die Aufnahmbohrung 8 an ihrer von der Zahnstange 1 abgewandten Öffnung durch das Anschlagelement 3 verschlossen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Anschlagelement dabei als Stellschraube 3 ausgebildet, die definiert in die Aufnahmbohrung 8 eingeschraubt wird. Die Stellschraube 3 weist dabei eine ringförmige Mantelfläche 14 und eine Stirnwandung 15 auf. Die Stell-

schraube 3 wird bevorzugt aus Stahl gebildet und tiefgezogen hergestellt.

Zur Abdichtung zwischen der Innénwandung des Aufnahmeraums 8 und der Stellschraube 3 kann ein Dichtring 16 vorgesehen sein.

Wie sich aus der Figur ergibt, ist das Federelement 4 als Spiralfeder ausgebildet, die im wesentlichen innerhalb eines durch die Mantelfläche 5 des Druckstücks 2 gebildeten Hohlraums angeordnet und zwischen dem Bodenteil 6 des Druckstücks 2 und der Stirnwandung 15 der Stellschraube 3 eingespannt ist.

Das Druckstück 2 und die Stellschraube 3 weisen jeweils aufeinander ausgerichtete Anlageflächen 17a, 17b auf, die in einer Grundstellung auf Abstand zueinander angeordnet sind. Dabei ist wenigstens eine der Anlageflächen 17a, 17b federnd ausgebildet, so dass die zweite Stufe des Andrucks einsetzt, sobald die Anlageflächen 17a, 17b miteinander kontaktieren. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Anlagefläche 17a des Druckstückes 2 durch das freiliegende Ende des Zapfens 7, welches über die Mantelfläche 5 des Druckstückes 2 in Richtung auf die Stellschraube 3 übersteht gebildet. Der Zapfen 7 verläuft dabei koaxial zur Achse des Druckstückes 2 und befindet sich im Zentrum der Spiralfeder 4 bzw. wird von dieser umgeben. Der Zapfen 7 ist einstückig mit dem Druckstück 2 ausgebildet. Die Anlagefläche 17a ist somit vorzugsweise aus Aluminium ausgebildet.

Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Anla-

gefläche 17b der Stellschraube 3 durch die Stirnwandung 15 gebildet wird. Im Ausführungsbeispiel ist desweiteren vorgesehen, dass die Anlagefläche 17b bzw. die Stirnwandung 15 federnd ausgebildet ist. Die Wandstärke der Stirnwandung 15 kann dabei beispielsweise 0,6 bis 0,9 mm, vorzugsweise 0,7 mm, betragen. Durch diese Ausgestaltung bzw. dadurch, dass hinter der Stirnwand 15 ein Freiraum vorhanden ist, kann die Stirnwand 15 bzw. die Anlagefläche 17b entsprechend einfedern.

Die Anschlagfläche 17b wird durch das Einschrauben der Stellschraube 3 eingestellt. Das Druckstückspiel bzw. der Abstand zwischen der Anlagefläche 17a und der Anlagefläche 17b ergibt sich durch die Federvorspannung der Spiralfeder 4, die sich auf der in den Aufnahmeraum 8 eingeschraubten Stellschraube 3 abstützt und auf der anderen Seite das Druckstück 2 gegen die Gleitfolie 10 bzw. den Gleitboden 11 und somit die Zahnstange 1 gegen das nicht dargestellte Ritzel drückt (welches ebenfalls im Lenkungsgehäuse 9 gelagert ist). Bevor die Anlagefläche 17a die Anlagefläche 17b kontaktiert bzw. während der Überwindung des Abstandes zwischen der Anlagefläche 17a und der Anlagefläche 17b wirkt nur die Federkraft der Spiralfeder 4. Sobald die Federkraft der Spiralfeder 4 überwunden ist und die Anlagefläche 17a die Anlagefläche 17b kontaktiert, wirkt die federnde Ausbildung der Stellschraube 3. Zur Begrenzung des Federwegs der Anlagefläche 17b bzw. zur Definition eines zweiten Druckstückspiels währenddessen die zweite Stufe des Andrucks wirkt, weist das Druckstück 2 und die Stellschraube 3 eine zweite jeweils aufeinander ausgerichtete Anlagefläche

18a, 18b auf, die in der Grundstellung einen Abstand zueinander aufweisen, der größer ist als der Abstand zwischen den ersten Anlageflächen 17a, 17b. Die zweite Anlagefläche 18a des Druckstücks 2 und die zweite Anlagefläche 18b der Stellschraube 3 dient somit als Endanschlag für die Bewegung des Druckstücks 2 in Richtung auf die Stellschraube 3. Das zweite Druckstückspiel ist somit fest durch die Bauteile, d.h. das Druckstück 2 und die Stellschraube 3, vorgegeben und wird durch die Anlageflächen 18a, 18b realisiert.

Die Anlageflächen 18b der Stellschraube 3 leitet die Kräfte ohne Federwirkung direkt in das Lenkungsgehäuse 9 ab. Beim Zurücklegen des zweiten Druckstückwegs, d.h. nach dem Kontaktieren der Anlagefläche 17a mit der Anlagefläche 17b, wird die beim Lenker auftretende Kraft in der federnden Stellschraube 3 gespeichert und somit beim Umlenken wieder zurückgegeben. Dadurch ist auch bei großen Lenkgeschwindigkeiten ein spielfreier Verzahnungseingriff gesichert. Die hohe Federrate der Stellschraube 3 speichert bei dem zweiten eng tolerierten Druckstückweg eine große Federkraft. Der daraus resultierende spielfreie Verzahnungseingriff reduziert die Geräuschentwicklung beim Umlenken.

Wie aus der Figur ersichtlich ist, wird die zweite Anlagefläche 18a des Druckstücks 2 durch das freiliegende, in Richtung auf die Stellschraube 3 ausgerichtete Ende der Mantelfläche 5 des Druckstücks 2 ausgebildet. Die zweite Anlagefläche 18b der Stellschraube 3 wird durch das in Richtung auf das Druckstück 2 ausgerichtete Ende der ringförmigen Mantelfläche 14 der Stellschraube 3 gebildet.

Um eine progressive Federrate an der Stellschraube 3 bzw. der Anlagefläche 17b der Stellschraube 3 zu erzielen, hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, die Anlagefläche 17a ballig auszuführen. D.h. die Anlagefläche 17a kann als gekrümmte Fläche, beispielsweise mit einem Radius von 100 bis 300 mm, vorzugsweise 200 mm, ausgebildet sein: Der Radius, den die Anlagefläche 17a aufweist, kann dabei an die Wandstärke der Stirnwandung 15 angepasst sein, so dass die in der Stirnwandung 15 bzw. der Stellschraube 3 auftretenden Spannungen beherrschbar sind. Ein weiterer Vorteil der balligen Ausgestaltung der Anlagefläche 17a besteht darin, dass sich das Druckstück 2 somit gut an der Zahnstange 1 ausrichten kann und nicht durch die Anlage an der Anlagefläche 17b überbestimmt ist.

Die Federrate der Spiralfeder 4 kann beispielsweise 200 bis 350 N/mm, vorzugsweise 280 N/mm, betragen. Die Federrate der Stellschraube 3 bzw. der Anlagefläche 17b kann beispielsweise 1.000 bis 25.000 N/mm betragen und über einen Federweg von 0,2 mm auf eine Federkraft von 2.500 N bis 3.500 N ansteigen.

Der Abstand zwischen der ersten Anlagefläche 17a des Druckstücks 2 und der ersten Anlagefläche 17b der Stellschraube 3 kann in der Grundstellung beispielsweise 0,02 mm bis 0,1 mm, vorzugsweise 0,05 mm, betragen. Der Abstand zwischen der zweiten Anlagefläche 18a des Druckstücks 2 und der zweiten Anlagefläche 18b der Stellschraube 3 kann in der Grundstellung beispielsweise 0,15 mm bis 0,3 mm, vorzugsweise 0,2 mm, betragen.

Die erfindungsgemäße Lösung ist bevorzugt für Zahnstangenlenkungen für Kraftfahrzeuge geeignet, selbstverständlich hierauf jedoch nicht beschränkt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch bei Zahnstangenlenkungen in anderen Bereichen eingesetzt werden.

ZF Lenksysteme GmbH  
Schwäbisch Gmünd

ZFL 6334P/DE  
01.12.2003 LR/UL

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Andrücken einer Zahnstange an ein Ritzel mit einem Druckstück und einem Anschlagelement, wobei ein zwischen dem Druckstück und dem Anschlagelement angeordnetes Federelement die erste Stufe von wenigstens zwei aufeinanderfolgenden Stufen des Andrucks ausübt, welche das Druckstück gegen die Zahnstange drücken, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckstück (2) und das Anschlagelement (3) jeweils aufeinander ausgerichtete Anlageflächen (17a,17b) aufweisen, die in einer Grundstellung auf Abstand zueinander angeordnet sind, wobei wenigstens eine der Anlageflächen (17a,17b) federnd ausgebildet ist, so dass die zweite Stufe des Andrucks einsetzt, sobald die Anlageflächen (17a,17b) miteinander kontaktieren.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckstück (2) eine Mantelfläche (5) und einen in Richtung auf das Anschlagelement (3) überstehenden Zapfen (7) aufweist, dessen freiliegendes Ende als Anlagefläche (17a) ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Zapfen (7) koaxial zur Achse des Druckstücks  
(2) verläuft.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Anschlagelement (3) eine ringförmige Mantel-  
fläche (14) und eine als Anlagefläche (17b) ausge-  
bildete Stirnwandung (15) aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Federelement (4) im wesentlichen innerhalb ei-  
nes Hohlraums des Druckstücks (2) angeordnet und  
zwischen einem Bodenteil (6) des Druckstücks (2)  
und der Stirnwandung (15) des Anschlagelements (3)  
eingespannt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Federelement als Spiralfeder (4) ausgebildet  
ist, in deren Zentrum sich der Zapfen (7), ausge-  
hend von dem Bodenteil (6) des Druckstücks (2) in  
Richtung auf die Stirnwandung (15) erstreckt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Zapfen (7) einstückig mit dem Druckstück (2)  
ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass das Drückstück (2) und das Anschlagelement (3) eine zweite jeweils aufeinander ausgerichtete Anlagefläche (18a, 18b) aufweisen, die in der Grundstellung einen Abstand zueinander aufweisen, der größer ist als der Abstand der ersten Anlageflächen (17a, 17b) zueinander.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen der ersten Anlagefläche (17a) des Drückstücks (2) zu der ersten Anlagefläche (17b) des Anschlagelements (3) in der Grundstellung 0,02 mm bis 0,1 mm, vorzugsweise 0,05 mm, beträgt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der zweiten Anlagefläche (18a) des Drückstücks (2) zu der zweiten Anlagefläche (18b) des Anschlagelements (3) in der Grundstellung 0,15 mm bis 0,3 mm, vorzugsweise 0,2 mm, beträgt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8, 9 oder 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass das freiliegende, in Richtung auf das Anschlagelement (3) ausgerichtete Ende der Mantelfläche (5) des Drückstücks (2) als zweite Anlagefläche (18a) ausgebildet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 4 und einem der Ansprüche 8 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass

das in Richtung auf das Druckstück (2) ausgerichtete Ende der ringförmigen Mantelfläche (14) des Anschlagelements (3) als zweite Anlagefläche (18b) ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Anlagefläche (18a) des Druckstücks (2) und die zweite Anlagefläche (18b) des Anschlagelements (3) derart ausgebildet sind, dass diese einen Endanschlag für die Bewegung des Druckstücks (2) darstellen.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckstück (2) in einem Aufnahmerraum (8) eines Lenkungsgehäuses (9) angeordnet ist, wobei zwischen der Innenwandung des Aufnahmerraums (8) und der Mantelfläche (5) des Druckstücks (2) eine Gleitfolie (10) angeordnet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfolie (10) einen Gleitboden (11) als Lagerstelle für die Zahnstange (1) aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfolie (10) mittels Presspassung in dem Aufnahmerraum (8) angeordnet ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 14, 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass

das Anschlagelement als Stellschraube (3) ausgebildet ist, welche in den Aufnahmeraum (8) einschraubar ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckstück (2), das Anschlagelement (3) und das Federelement (4) aus Metall gebildet sind.

Bezugszeichen

- 1 Zahnstange
- 2 Druckstück
- 3 Anschlagelement, Stellschraube
- 4 Federelement
- 5 ringförmige Mantelfläche
- 6 Bodenteil
- 7 Zapfen
- 8 Aufnahmeraum
- 9 Lenkungsgehäuse
- 10 Gleitfolie
- 11 Gleitboden
- 12 Ring
- 13 Gleitfolienringe
- 14 ringförmige Mantelfläche
- 15 Stirnwandung
- 16 Dichtring
- 17a,b erste Anlagefläche
- 18a,b zweite Anlagefläche

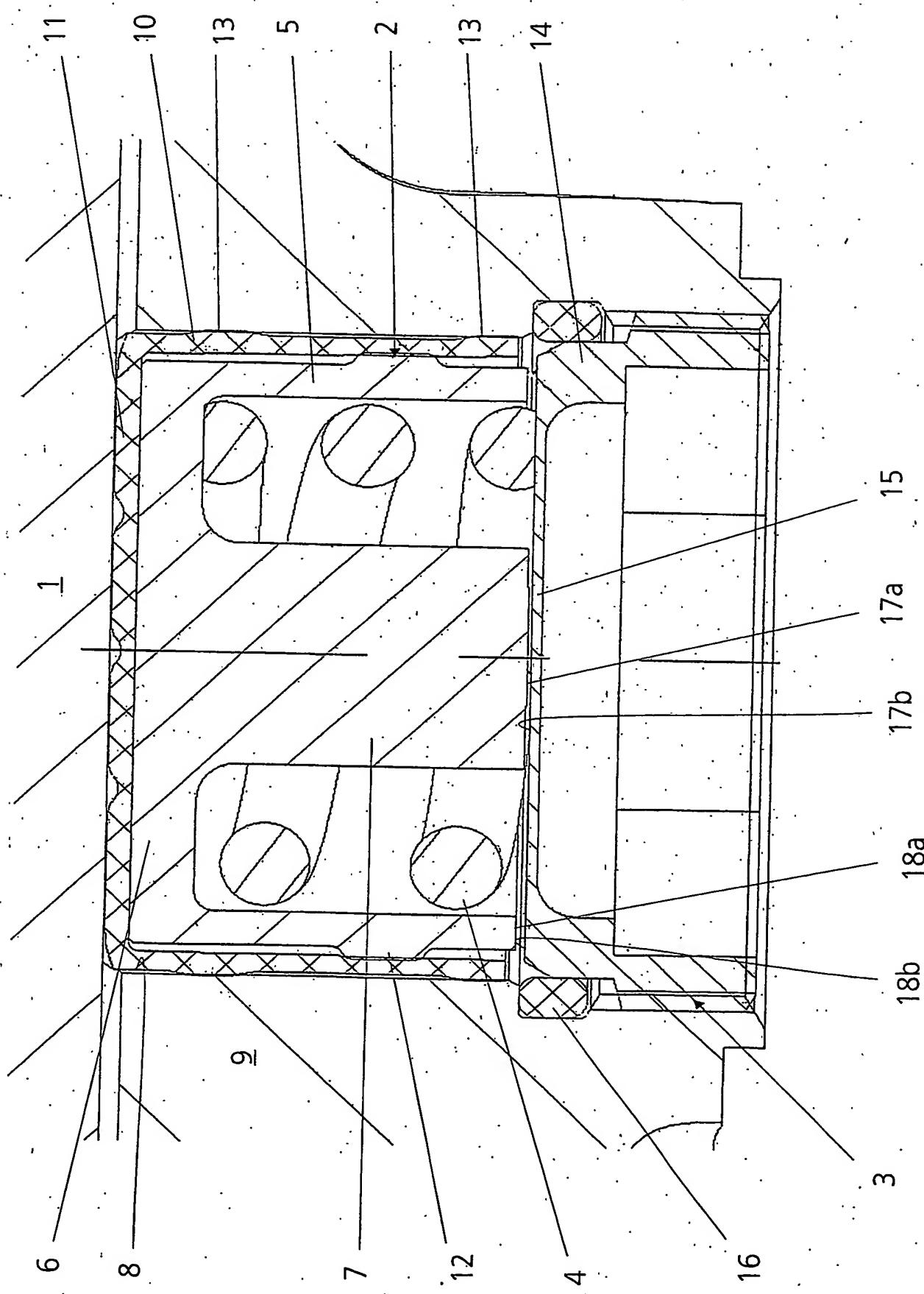
ZF Lenksysteme GmbH  
Schwäbisch Gmünd

ZFL 6334P/DE  
24.11.2003 LR/UL

### Zusammenfassung

#### Vorrichtung zum Andrücken einer Zahnstange

Eine Vorrichtung zum Andrücken einer Zahnstange an ein Ritzel weist ein Druckstück und ein Anschlagelement auf. Zwischen dem Druckstück und dem Anschlagelement ist ein Federelement angeordnet, das eine erste Stufe von wenigstens zwei aufeinanderfolgenden Stufen des Andrucks ausübt, welche das Druckstück gegen die Zahnstange drücken. Das Druckstück und das Anschlag-element weisen jeweils aufeinander ausgerichtete Anlageflächen auf, die in einer Grundstellung auf Abstand zueinander angeordnet sind. Wenigstens eine der Anlageflächen ist federnd ausgebildet, so dass die zweite Stufe des Andrucks einsetzt, sobald die Anlageflächen miteinander kontaktieren.



# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/013597

International filing date: 01 December 2004 (01.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 103 57 013.6  
Filing date: 05 December 2003 (05.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 03 February 2005 (03.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**